تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بر تولید تخم و نسبت جنسی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hym.: Trichogrammatidae)

آزاده کریمی ملاطی[۱]، بیژن حاتمی[۱]، حسین سیدالاسلامی[۱] و لطیف صالحی[۲]

چکیده

میزان تولید تخم و نسبت جنسی از عوامل مؤثر در کنترل کیفیت زنبورهای پارازیتوئید تریکوگراما محسوب می‌شوند. در پژوهش حاضر تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بر این دو شاخص در گونه *Trichogramma brassicae* Bezdenko مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و در ۵ تکرار انجام شد. تعداد ۲۰ عدد زنبور ماده تازه ظاهر شده و جفتگیری کرده هر یک به طور جداگانه به لوله آزمایش به ابعاد ۱۰×۱/۵ سانتی‌متر انتقال یافتند و روزانه با آب و عسل ۲۰ درصد تغذیه شدند. در تیمار اول در همان روز نخست ۱۵۰ عدد تخم تازه بید غلات، *Sitotroga cerealella* Olivier، بیش از ظرفیت تخم‌گذاری برای پارازیتوئید فراهم گردید. اما در سایر تیمارها پس از ۲، ۴ و ۶ روز محرومیت، همان تعداد تخم میزبان در اختیار پارازیتوئید قرار داده شد. پس از ۳ تا ۴ روز از زمان تامین تخم میزبان با شمارش تخم‌های سیاه میزبان میزان تولید تخم پارازیتوئید محاسبه گردید. هم‌چنین پس از گذشت ۱۱ روز و خروج پارازیتوئیدهای بالغ از تخم میزبان، جنس نر و ماده از طریق تفاوت در شکل شاخک تفکیک شدند و درصد نتاج ماده ثبت گردید. نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش مدت زمان عدم دسترسی *T. brassicae* به تخم میزبان، میزان تولید تخم پارازیتوئید به طور معنی‌داری کاهش یافت. هم‌چنین درصد نتاج ماده نیز با افزایش تأخیر در دسترسی به تخم میزبان با کاهش رو به رو گردید. نتیجه این که عدم دسترسی به تخم میزبان به محض خروج پارازیتوئید، باعث کاهش کیفیت آن می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تریکوگراما، عدم دسترسی به تخم میزبان، کنترل کیفیت

مقدمه

زنبورهای پارازیتوئید جنس *Trichogramma* از عوامل مهم کنترل بیولوژیک تخم پروانه‌های آفت در جهان محسوب می‌شوند (۱۳). در ایران نیز تولید و رها سازی گونه‌های مختلف تریکوگراما علیه تخم پروانه‌های زیان‌آور برنج، ذرت، انار و سیب در شمال، مرکز و شمال غرب صورت گرفته است (۱). تاکنون ۹ گونه از این پارازیتوئیدها از ایران گزارش شده است (۱ و ۳) که گونه *T. brassicae* Bezdenko دارای

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]

بیشترین پراکنش در نقاط مختلف کشور بوده و گونه غالب در ایران می‌باشد (۱).

موفقیت برنامه‌های کنترل بیولوژیک، تا حد زیادی به کیفیت دشمنان طبیعی رها سازی شده بستگی دارد (۷)، در حقیقت حفظ خصوصیات ذاتی کلنی دشمنان طبیعی که در انسکتاریوم‌ها روی میزبان‌های واسط پرورش می‌یابند، عامل مهمی در پیشرفت برنامه‌های کنترل بیولوژیک محسوب می‌شود (۷). از جمله عواملی که در تعیین کیفیت زنبور پارازیتوئید تریکوگراما در پرورش انبوه مورد استفاده قرار می‌گیرد، اندازه بدن، طول عمر، میزان تولید تخم، نسبت جنسی، قدرت جستجوگری و توانایی پرواز می‌باشد (۷).

از عواملی که باعث شکست برنامه‌های کنترل بیولوژیک می‌گردد، عدم توانایی دشمنان طبیعی در یافتن میزبان مناسب می‌باشد (۲ و ۱۵). زنبورهای پارازیتوئید تریکوگراما بلافاصله پس از خروج از تخم میزبان شروع به جفتگیری کرده و سپس به جستجوی تخم‌های تازه میزبان برای تخم‌ریزی اقدام می‌کنند (۲) بنابراین با توجه به ویژگی مذکور و نیز طول عمر محدود پارازیتوئید تریکوگراما (۲ و ۴) این نگرانی افزایش می‌یابد که اگر پارازیتوئیدهای ماده پس از جفتگیری به تخم میزبان دسترسی نیابند چه اتفاقی خواهد افتاد (۴).

فلوری و بولتریو (۸) در مورد پارازیتوئید گونه *T. brassicae* بیان کردند که اگر حشرات ماده به مدت ۱ تا ۴ روز به تخم بید آرد (*Ephestia kuehniella* Zeller) دسترسی نیابند و در پایان محرومیت تعداد نامحدودی تخم میزبان در اختیارشان قرار گیرد، در میزان پارازیتیسم آن کاهش محسوسی دیده می‌شود. هم‌چنین گزارش کرده‌اند میزان پارازیتیسم گونه‌های *T. pretiosum* Riley، *T. cordubensis* Vargas & Cabello، *T. dendrolimi* Matsumura، *T. kaykai* Pinto & Stouthamer و *T. maxacalii* نیز با افزایش مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان کاهش می یابد (۶، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۵).

از آنجا که غیر از میزان پارازیتیسم نسبت جنسی نیز از عوامل بسیار مهم در کنترل کیفیت دشمنان طبیعی محسوب می‌شود (۷) پژوهشگران بسیاری در مورد تأثیر مدت زمان محرومیت از تخم میزبان بر نسبت جنسی نتاج در گونه‌های مختلف تریکوگراما مطالعاتی را به انجام رسانده‌اند (۵، ۱۱ و ۱۳). درصد نتاج ماده در گونه *T. kaykai* نیز پس از محرومیت از تخم میزبان *Trichoplusia ni* (Hubner) کاهش پیدا کرد و این پارازیتوئید به سمت نر زایی گرایش یافت (۱۱). لی و همکاران (۱۴) نیز در مورد تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بر نسبت جنسی پارازیتوئید گونه *T. minutum* Riley به نتایج مشابهی دست یافتند، بدین ترتیب که پارازیتوئیدهای جوان نسبت به پارازیتوئیدهای مسن که با تأخیر به تخم میزبان دسترسی یافتند، نتاج ماده بیشتری را تولید نمودند.

به خاطر اهمیت گونه *T. brassicae* به عنوان گونه غالب در ایران و به‌ویژه تأثیر متفاوت سوش‌های مختلف آن، در پژوهش حاضر تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بید غلات بر میزان تولید تخم و درصد نتاج ماده زنبور پارازیتوئید سوش شهرکرد مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

زنبور پارازیتوئید *T. brassicae* به صورت کاغذهای حاوی تخم پارازیته شده بید غلات از بخش مبارزه بیولوژیک اداره حفظ نباتات شهرکرد تأمین شد و در اتاق با دمای ثابت ۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵± ۶۰ درصد و دوره روشنایی ۱۶ ساعت برای ۵ نسل متوالی روی تخم بید غلات تکثیر گردید. زنبورهای نسل پنجم در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند.

برای مطالعه تأثیر عدم دسترسی به تخم میزبان بر میزان تولید تخم و نسبت جنسی پارازیتوئید، آزمایشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار شامل زنبورهای ماده تازه ظاهر شده، دو روزه، چهار روزه و شش روزه که همه با آب و عسل ۲۰ درصد تغذیه شدند، انجام شد.

برای انجام این آزمایش در هر تیمار ۵ عدد زنبور

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]

پارازیتوئید ماده تازه ظاهر شده و جفتگیری کرده (مشاهده عینی) به لوله‌های آزمایش به ابعاد ۱۰×۱/۵ سانتی‌متر (هر زنبور در یک لوله آزمایش) انتقال یافتند. سپس رژیم غذایی عسل ۲۰ درصد به عنوان بهترین رژیم غذایی (۴) با نوک قلم موی ظریف به صورت نوار باریکی روی دیواره داخلی لوله آزمایش در اختیار پارازیتوئیدها قرار گرفت. برای تیمار اول (زنبورهای تازه ظاهر شده)، تخم بید غلات یک روزه به تعداد ۱۵۰ عدد که بیش از ظرفیت تخم‌گذاری می‌باشد در همان روز نخست در اختیار پارازیتوئیدها قرار گرفت ولی در سایر تیمارها پس از ۲، ۴ و ۶ روز تغذیه از عسل، به همان تعداد تخم بید غلات یک روزه فراهم گردید. دسته‌های تخم هر روز تعویض شدند و این کار تا زمان مرگ پارازیتوئید ادامه یافت. آزمایش در اتاق با دمای ۲± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵± ۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. پس از ۳ تا ۴ روز تخم‌های سیاه شده میزبان شمارش گردیدند و بدین ترتیب میزان تولید تخم محاسبه شد. پس از گذشت ۱۱ روز وقتی که پارازیتوئیدهای بالغ از تخم میزبان خارج شدند، با تفکیک نرها و ماده‌ها از روی شکل شاخک (شاخک نر پروش و شاخک ماده گرزی (۲)) درصد نتاج ماده نیز ثبت شد. این آزمایش دارای ۵ تکرار بود و میانگین میزان تولید تخم و درصد نتاج ماده با استفاده از نرم افزار SAS در آزمون چند دامنه دانکن مقایسه و تعیین سطح گردیدند.

نتایج و بحث

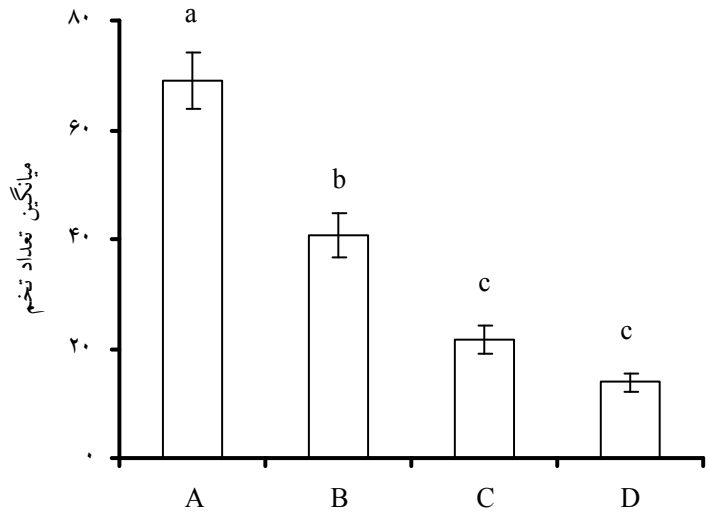
نتایج نشان داد که میزان تولید تخم ماده‌های زنبور *T. brassicae* با افزایش مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان (بید غلات) و سن پارازیتوئید کاهش معنی داری یافت (F^{**}=۵۹/۱۹ و df=۹ و P=٪۱) (شکل ۱). وقتی که تخم بید غلات به محض خروج و جفتگیری زنبورهای ماده *T. brassicae* در اختیار آنها قرار گرفت، میانگین تولید تخم به ازای هر پارازیتوئید طی طول عمر آن معادل ۵/۳ ± ۶۹ عدد بود، ولی وقتی پارازیتوئیدهای ماده به مدت ۲، ۴ و ۶ روز از عسل تغذیه کردند و پس از این مدت تخم بید غلات در اختیار آنها قرار گرفت، میزان تولید تخم به ترتیب کاهش یافت و به ۴/۰ ± ۴۰/۶، ۲/۶ ± ۲۱/۶ و ۱/۶ ± ۱۳/۸ تخم طی طول عمر هر پارازیتوئید ماده رسید (شکل ۱) که نتایج به دست آمده از این پژوهش با یافته‌های سایر پژوهشگران در مورد گونه‌های مختلف تریکوگراما مطابقت دارد (۶، ۹ و ۱۱). به طوری که گارسیا و همکاران (۹) در مورد گونه *T. cordubensis* بیان کردند از آنجا که این پارازیتوئید دارای طول عمر محدود می‌باشد، با افزایش مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان و سن پارازیتوئید طول دوره تخم‌گذاری کاهش خواهد یافت و این خود منجر به کاهش میزان پارازیتیسم خواهد شد. زیرا این پارازیتوئیدها به محض خروج قادر به جستجوی تخم میزبان و تخم‌ریزی خواهند بود (۲) و از آنجا که دارای طول عمر محدود می باشند بنابراین فرصت زیادی برای جستجوی تخم میزبان نخواهند داشت (۲ و ۹). البته ذکر این نکته ضروری است که در پژوهش حاضر اگرچه وقتی دو روز پس از تغذیه از عسل، تخم بید غلات در اختیار پارازیتوئید قرار داده شد، میزان تولید تخم کاهش معنی‌داری داشت ولی این کاهش زمانی شدیدتر گردید که مدت زمان عدم دسترسی به ۴ و ۶ روز رسید. بدین ترتیب که میانگین تولید تخم به ترتیب ۴۱/۲، ۶۸/۷ و ۸۰ درصد کمتر از میزان تخم تولید شده توسط این پارازیتوئید به محض خروج بود.

با توجه به نتایج به دست آمده، باید به این نکته توجه داشت که در انسکتاریوم‌ها به محض خروج پارازیتوئیدهای بالغ، تخم میزبان در دسترس آنها قرار گیرد تا تولید تخم پارازیتوئیدها کاهش نیابد. هم‌چنین در شرایط صحرایی نیز باید قبل از اقدام به رها سازی از حضور تخم میزبان اطمینان حاصل شود. زیرا میزان تولید تخم پس از طولانی شدن مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان کاهش خواهد یافت.

ذکر این نکته ضروری است، تغذیه پارازیتوئید در مدت زمانی که به تخم میزبان دسترسی ندارد، اگر چه از کاهش میزان تولید به طور کامل جلوگیری نمی‌کند ولی با افزایش قدرت بقا،

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]



A : دسترسی به تخم میزبان پس از خروج
B: دسترسی به تخم میزبان پس از ۲ روز
C: دسترسی به تخم میزبان پس از ۴ روز
D: دسترسی به تخم میزبان پس از ۶ روز

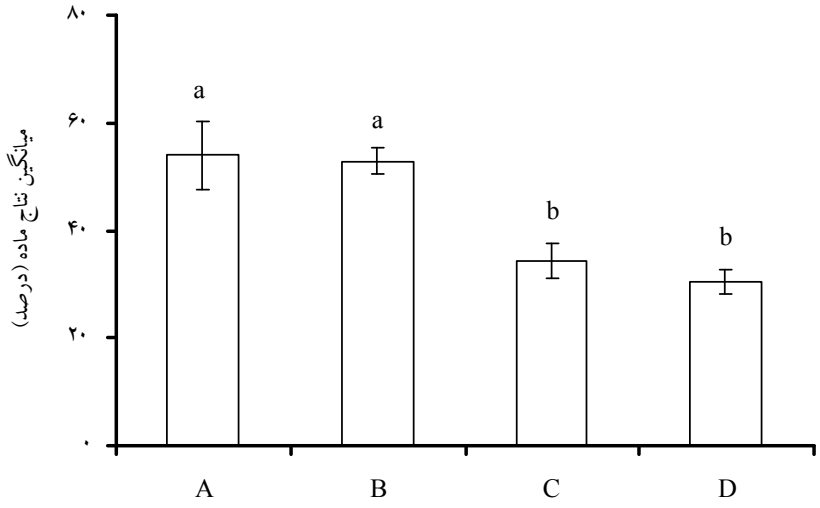
شکل ۱.تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بر تولید تخم زنبور پارازیتوئید *T. brassicae*

طول عمر و فرصت جستجوی پارازیتوئید این نقیصه بـه میـزان هر چند اندکی جبران می‌شود. زیرا پارازیتوئیدهایی که از رژیـم غذایی استفاده نکنند، حداکثر دو روز پس از رها سـازی از بـین خواهند رفت و تخمی نخواهند گذاشت (۴) ولی همان‌گونه کـه در این بررسی معلوم شد حتی پس از سپری شدن محرومیت ۶ روزه از تخم میزبان، در شرایطی که پارازیتوئید طی این مدت از عسل تغذیه کند به طور میانگین می‌تواند ۱۳/۸ تخم تولید کنـد که این میزان اندک نیز قابل توجه است (شکل ۱).

نتایج این پژوهش نشان داد که مدت زمان عدم دسترسی بـه تخم میزبان روی نسـبت جنسـی زنبـور تریکوگرامـا نیـز تـأثیر می‌گذارد، به طوری که اختلاف معنی‌داری در این زمینه مشاهده شد (P=٪۱ و df=۴ و F^{**}=۶/۰۲). نکته قابل ذکر این اسـت کـه در این پژوهش درصد نتاج ماده حتی در شرایطی که پارازیتوئید به محض خروج به تخم میزبان دسترسی مـی‌یافـت، حـدود ۵۰ درصد بود (شکل ۲) در حالی‌که در شرایط بدون تغذیه از عسل که پارازیتوئید دارای طول عمر کوتاه می‌باشد، درصد نتاج مـاده حدود ۷۵ درصد گزارش شده است (۴ و ۵) که ایـن بـه خـاطر افزایش طول عمر در اثر تغذیه از عسل می‌باشد زیرا پارازیتوئید با افزایش طول عمر به سمت نرزایی گرایش مـی‌یابـد (۴ و ۵). اگرچه در همه تیمارها به دلیل تغذیه از عسل درصد نتـاج مـاده کم بود، ولی با افزایش مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان گرایش به سمت نرزایـی سـیر صـعودی داشـت و در حقیقـت درصـد نتـاج مـاده بـا کـاهش شـدیدتری مواجـه گردیـد. پـارازیتوئیدهای بالغی که بدون تأخیر به تخم میزبان دسترسـی پیدا کردند،۶/۳ ± ۵۳/۹۵ درصد نتـایج آنهـا را مـاده‌هـا تشـکیل می‌دادند ولی درصد نتاج ماده پارازیتوئیـدهایی که به مـدت ۲، ۴ و ۶ روز به تخـم بید غلات دسترسی نداشتند بـه ترتیـب بـه ۲/۵ ± ۵۲/۵۹، ۳/۲ ± ۳۴/۳۴ و ۲/۳ ± ۳۰/۴ درصد کاهش یافت (شکل ۲).

نتـایج پژوهشـگران دیگـر در مـورد گونـه‌هـای *T. kaykai* و *T. minutum* نیـز نشـان داد کـه بـا افـزایش سـن پارازیتوئید و مدت زمان محرومیت از تخم میزبان پارازیتوئید به سمت نرزایی سوق می‌یابد (۱۱ و ۱۴) که این احتمـالاً بـه ایـن دلیل است که با افزایش سـن پارازیتوئیـد و مـدت زمـان عـدم

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]



A:دسترسی به تخم میزبان پس از خروج
B: دسترسی به تخم میزبان پس از ۲ روز
C:دسترسی به تخم میزبان پس از ۴ روز
D: دسترسی به تخم میزبان پس از ۶ روز

شکل ۲. تأثیر مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان بر نسبت جنسی زنبور پارازیتوئید *T. brassicae*

دسترسی به تخم میزبان، اسپرم‌ها نقصان می‌یابد. بنابراین پس از پایان زمان محرومیت از تخم میزبان تخمک‌های پارازیتوئید بارور نمی‌شوند و این تخم‌های غیر بارور به نتاج نر تبدیل می‌شوند (۱۲). مثلاً در مورد پارازیتوئید گونه *T. pretiosum* نیز که از همان روز نخست به تخم میزبان دسترسی داشت، بیشترین نتاج ماده در همان روز اول تولید شد و پارازیتوئید در روزهای پایانی عمر خود به تولید نتاج نر اقدام نمود که این به خاطر نقصان اسپرم در روزهای پایانی طول عمر بوده است (۱۲).

نکته قابل توجه این است که اگر چه درصد نتاج ماده پارازیتوئیدهایی که به مدت دو روز به تخم میزبان دسترسی نداشتند کمتر از پارازیتوئیدهایی بود که به محض خروج به تخم میزبان دسترسی پیدا کردند ، ولی اختلاف معنی‌داری با آن نداشت (شکل ۲). به عبارت دیگر تغذیه از رژیم غذایی عسل باعث شد که پارازیتوئید توانایی تولید نتاج ماده را پس از دو روز تأخیر داشته باشد زیرا پارازیتوئید همچنان در روزهای نخست زندگی خود به سر می‌برد و اسپرم‌ها هنوز نقصان نیافته‌اند (۱۲). ولی درصد نتاج ماده پس از ۴ و ۶ روز تأخیر در دسترسی به تخم میزبان بسیار کاهش یافت و حتی به حدود ۳۰ درصد رسید، زیرا پارازیتوئید به دلیل نزدیک شدن به روزهای پایانی عمر خود گرایش بیشتری به تولید نتاج نر داشت. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش اگرچه به نظر می‌رسد که تغذیه تأثیر اندکی در افزایش کیفیت پارازیتوئید طی مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان دارد اما به هر حال همین تأثیر اندک و درصد محدود نتاج ماده نیز بسیار ارزشمند می‌باشد. زیرا طبق نتایج سایر پژوهشگران پارازیتوئید در شرایط بدون تغذیه از عسل بیش از ۱ یا ۲ روز زنده نخواهد ماند، بنابراین تخمی تولید نخواهد کرد (۴ و ۵). در حقیقت پارازیتوئید با استفاده از رژیم غذایی می‌تواند برای مدتی هر چند محدود بدون دسترسی به تخم میزبان زنده بماند و پس از دسترسی به تخم میزبان، می‌تواند تعداد اندکی تخم و حتی نتاج ماده تولید کند که این امر نشان دهنده تأثیر تغذیه در جلوگیری از مرگ و نیز کاهش بیش از حد کیفیت پارازیتوئید طی مدت زمان عدم دسترسی به تخم میزبان می باشد، زیرا این

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]

پارازیتوئیدها در شرایط بدون تغذیه طول عمر بسیار محدودی خواهند داشت (۴ و ۵). بدین ترتیب با تأمین نمودن غذا به صورت مصنوعی در انسکتاریوم‌ها و نیز کاشت گیاهان شهدزا در باغ‌ها و مزارع احتمالاً می‌توان به بهبود کیفیت این پارازیتوئید کمک شایانی نمود و نگرانی شکست برنامه‌های کنترل بیولوژیک را کاهش داد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان دکتر ابراهیمی، پژوهشگر محترم مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی تهران، مهندس افلاکی کارشناس اداره حفظ نباتات شهرکرد، مهندس نکویی و مهندس نوری مسئولین محترم شرکت سبزآزما و مهندس جلائیان به خاطر همکاری‌های صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. ابراهیمی، ا.، ب. پنتور و م. شجاعی. ۱۳۷۶. مطالعه مرفولوژیک و آنزیماتیک گونه‌های جنس *Trichogramma* در ایران. آفات و بیماری‌های گیاهی ۶۶ (۱ و ۲): ۱۲۲-۱۴۱.

۲. شجاعی، م. ۱۳۶۸. *حشره‌شناسی (اتولوژی، زندگی اجتماعی، دشمنان طبیعی)*. جلد سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۰ صفحه.

۳. علیزاده، ش.، ه. جوانمقدم، ک. فتوحی، ع. سید حسینی و ع. باقری. ۱۳۸۱. بررسی مقایسه‌ای تراکم جمعیت‌های گونه‌های مختلف کرم طوقه خوار در زراعت چغندرقند و معرفی زنبور پارازیتوئید تخم شب پره زمستانه *Trichogramma euproctidis*. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی، دانشگاه رازی کرمانشاه، صفحه ۷۸-۷۹.

۴. کریمی ملاطی، الف. ۱۳۸۲. تأثیر رژیم‌های غذایی حاوی قند و پروتئین بر برخی از خصوصیات زیستی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hym.: Trichogrammatidae). پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۵. کریمیان، ذ. ۱۳۷۷. بیولوژی و اکولوژی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma brassicae* در مزارع برنج استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان.

6. Berti, J. and R. Marcano. 1991. Effect of time of host absence on parasitism by *Trichogramma pretiosum*. Boletin de Entomologia Venezolana 12: 7-15.
7. Bigler, F. 1994. Quality control in *Trichogramma* production. pp. 93-111. *In*: Wajnberg, E. and S. A. Hassan (Eds.), Biological control with egg parasitoid. CAB International. UK, 286 pp.
8. Fleury, F. and M. Bouletreau. 1993. Effects of temporary host deprivation on the reproductive potential of *Trichogramma brassicae*. Entomol. Exp. Appl. 68: 203-210.
9. Garcia, P. V., E. Wajnberg, M. L. M. Oliveira and J. Tavares. 2001. Is the parasitization capacity of *Trichogramma cordubensis* influenced by the age of the females?. Entomol. Exp. Appl. 98: 219-224.
10. Hegazi, E. M. and W. E. Khafagi. 2001. Pattern of egg management by *Trichogramma cacoeciae* and *T. dendrolimi*. Biol. Sci. and Technol. 11: 353-359.
11. Hohmann, C. L., R. F. Luck and R. Stouthamer. 2001. Host deprivation effect on reproduction and survival of wolbachia-infected and uninfected *Trichogramma kaykai*. Neotropical Entomol. 30: 601-605.
12. Kuhlmann, U. and N. J. Mills. 1999. Comparative analysis of the reproductive attributes of three commercially-produced *Trichogramma* species (Hym.: Trichogrammatidae). Biol. Sci. and Technol. 9: 335-346.
13. Li, Y. L. 1994. World wide use of *Trichogramma* for biological control on different crops. pp. 37-51. *In*: Wajnberg, E. and S. A. Hassan (Eds.), Biological Control with Egg Parasitoids. CAB International, UK.
14. Li, S. Y., G. Sirois, D. L. Lee, C. Maurice and D. E. Henderson. 1993. Effects of female mating status and age on fecundity, longevity and sex ratio in *Trichogramma minutum*. J. Entomol. Soc. of British Columbia 90: 61-66.
15. Oliveira, H. N. D., J. C. Zanuncio, D. Pratissoli and I. Cruz. 2000. Parasitism rate and viability of *Trichogramma maxacalii* (Hym.: Trichogrammatidae) parasitoid of the Eucalpus defoliator, *Euselasia apison* (Lep.: Riodinidae) on eggs of *Anagasta kuehniella* (Lep.: Pyralidae). Forest Ecol. and Manag. 130: 1-6.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-12-06]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1384.9.4.19.3]